

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-099113

(43)Date of publication of application : 11.04.1990

(51)Int.Cl.

B01D 53/04
B01D 53/26
// B01D 53/22
B01D 71/82

(21)Application number : 63-248989

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 04.10.1988

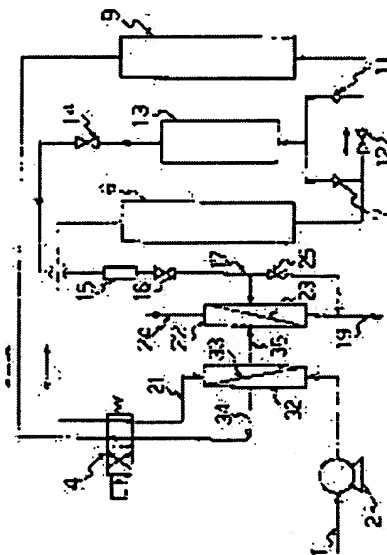
(72)Inventor : OKAHISA MASAYUKI
ICHIMURA TAKASHI

(54) GAS SEPARATION METHOD ACCORDING TO PRESSURE VARIATION TYPE ADSORPTION METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain gas controlled in its humidity and having a high purification degree by supplying a raw material gas mixture to the chamber on the primary side of a dehumidifier and subsequently supplying the same to a pressure variation type gas adsorbing tower to obtain product gas while passing regenerating purge gas or said product gas through the chamber on the secondary side of said humidifier.

CONSTITUTION: In a method for separating specific component gas from a gas mixture according to a pressure variation type adsorbing method, the raw material gas mixture is compressed by a compressor 2 to be supplied to the chamber on the primary said of the membrane surface of a dehumidifier 32 having a moisture separation membrane 33 as a diaphragm and subsequently introduced into pressure variation type gas adsorbing towers 6, 9 to obtain product gas wherein the specific component gas is adsorbed and separated. Regenerating purging is performed in the adsorbing towers 6, 9 not in an adsorbing separation process and regenerating purge gas is sent to the chamber on the secondary side of the dehumidifier 32. Whereupon, the moisture of the raw material gas mixture is moved to the chamber on the secondary side of the dehumidifier 32 to be removed while carried by the regenerating purge gas and subjected to the heat exchange with the regenerating purge gas lowered in its temp. at the same time to be efficiently cooled. By this method, the humidity of the raw material gas is controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-99113

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

片内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月11日

B 01 D 53/04

B

8516-4D

53/26

Z

8014-4D

B 01 D 63/22

7824-4D

71/82

5 0 0

7824-4D

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑯ 発明の名称 圧力変動式吸着法によるガス分離方法

⑰ 特 願 昭63-248989

⑱ 出 願 昭63(1988)10月4日

⑲ 発 明 者 岡 久 正 幸 千葉県市原市五井1848-1

⑳ 発 明 者 市 村 敬 司 千葉県習志野市袖ヶ浦5-7-20

㉑ 出 願 人 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

圧力変動式吸着法によるガス分離方法

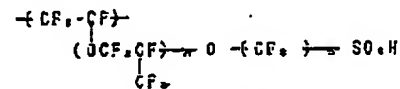
2. 特許請求の範囲

(1) 圧力変動式吸着法により混合ガス中の特定成分ガスを分離する方法において、原料混合ガスを水分分離膜を隔膜とする除湿装置の一次側に通過させた後に、圧力変動式ガス吸着塔に供給し、混合ガス中の特定成分ガスを分離せしめた製品ガスを生成させ、一方上記除湿装置の二次側には、圧力変動式ガス吸着塔の再生パーシガス又は上記製品ガスを通過させることを特徴とする圧力変動式によるガス分離方法。

(2) 除湿装置の二次側に圧力変動式吸着塔の再生パーシガスを通過させ、該ガスを別の除湿装置の一次側に供給し、該別の除湿装置の二次側には、圧力変動式ガス吸着塔の製品ガスを通過させる請求項(1)のガス分離方法。

(3) 水分分離膜が、固定体イオン交換膜1～6R、吸水率20～250重量%、膜厚0.1～100μmのイオン交換膜である請求項(1)又は(2)のガス分離方法。

(4) イオン交換膜が、以下の構造式を有する塩合体からなる請求項(3)のガス分離方法。



(式中、m=0又は1、n=2～5の整数)

(5) 原料混合ガスが空気であり、空気より窒素を分離する請求項(1)、(2)、(3)又は(4)のガス分離方法。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、圧力変動式吸着法(プレッシャ、スクイミング、アドソープション)による混合ガスの特定成分ガスを分離する新規な方法に関するものである。

特開平2-99113 (2)

【従来の技術】

従来、混合ガスから特定成分ガスを分離してガスの濃縮、精製する方法として、深冷分離法、ガス選択透過性を有する膜を使用した膜法、あるいは、合成ゼオライトなどの吸着剤を使用する吸着法などが、知られている。吸着剤を使用した混合ガスの分離においては、吸着剤のおかれた雰囲気ガス中における、その成分分圧を変化させることにより吸着、脱着を行なう圧力変動式吸着法（プレッシャー、スウィング、アドソーブション法）が多用されている。圧力変動式吸着法は、吸着剤の加熱・冷却が不可欠なことから再生に要する時間を短くすることができ、吸着剤の所要量が少なくすむという利点があり、規模の大小を問わず多用されている。この場合、原料ガス中に含まれる水分は、吸着剤によく吸着されるが、吸着剤中の水分は、ガスの平衡吸着量を低下させ、同時にガスの流送速度をも阻害する為、原料ガス中の水分は、可能な限り除去しておくことが望ましい。

【発明の解決しようとする問題点】

本発明の目的は、従来技術が有していた前述の欠点を有さない圧力変動式吸着法による新規なガス分離方法を提供しようとするものである。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、吸着時と脱着時の圧力を変化させることにより、吸脱着を行なう圧力変動式吸着法により、混合ガス中の特定成分ガスを分離する方法において、原料混合ガスを水分分離膜を隔膜とする除湿装置の一次側に通過させた後に圧力変動式ガス吸着塔に供給し、混合ガス中の特定成分ガスを分離せしめた製品ガスを生成させ、一方上記水蒸気分離装置の二次側には圧力変動式ガス吸着塔の再生パージガス又は上記製品ガスを通過させることを特徴とする圧力変動式によるガス分離方法にある。

以下図面を参照して本発明を更に詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例を示すものであ

しい。

原料ガス中の水分除去方法として、冷却法、あるいは、吸着法などが多用されているが、2段階処理となり装置が複雑となり、エネルギーを伴う欠点がある。また圧力変動式吸着法を利用した例えば酸素濃縮装置は、呼吸器疾患などの患者に用いられるが、吸着剤の一般的な特性として、水分子をよく吸着する為、装置から得られる酸素濃縮空気は、過度に乾燥したものとなり、人体に直接吸引使用するには、不適当であり、別途加湿装置を併用する必要がある。従来の方法では、生成された酸素濃縮空気の加湿法として装置出口に、水を吸着した書筒を設け、水中を曝気させるなどの方式がよく用いられるが、定期的に水の補給が必要となり、取扱いが煩雑となる欠点がある。更に、従来の圧力変動式吸着法の装置では再生パージガスの空放散量が大きい為別途消音器を設ける必要がある。

原料混合ガスは、原料混合ガス供給管1によって供給され、圧縮機2によって圧縮され、水分分離膜33を隔膜とする除湿装置32の膜面1次側に供給され除湿原料ガス出口管34より切替弁4を経て圧力変動式ガス吸着塔9または6に入る。特定成分ガスが吸着分離された製品ガスは、遮止弁11または7を経て、貯留槽13に入り、調圧弁14、流量計15、流量調整弁16、を経て、製品ガス出口管17によって、水分分離膜23を隔膜とする除湿装置22の膜面1次側に供給され調整製品ガス出口管19により製品ガスとして取出される。

一方、吸着分離の工程でない吸着塔6または9（第1図の切替弁4の図示状態下では、吸着塔6）は、再生用ガス流量調整用絞り弁12を経たガスにより、再生パージが行なわれ、その再生パージガスは、切替弁4を経て再生パージガス出口管21より、除湿装置32の膜面二次側に供給され、加湿再生パージガス出口管25より水分分離膜23を隔膜とする除湿装置22の膜面二次側

特開平2-09113 (3)

に供給され除湿された再生パージガス出口管24より排出される。また、前述の製品ガス出口管17と鋼製製品ガス出口管18の間を製品ガス湿度調整弁25を有する管路によって接続することにより切換を設けることもできる。

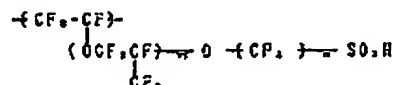
上記のように構成した本発明では原料混合ガス中の水分は、水分分離膜33を透過して膜面二次側に移動し、膜面二次側に供給された再生パージガスに同伴除去されることにより、原料混合ガスの除湿が行なわれる。また、同時に、圧縮により温度上昇している原料混合ガスは、水分分離膜33を熱伝導媒体として、再生パージガス出口管21から導入されるところの断熱断層により温度低下した再生パージガスと熱交換することにより効率よく冷却される。一方製品ガス出口管17のガスは、殆ど水分の含有されない乾燥ガスであるが、前述の加湿再生パージガス管35より供給される湿潤ガス中の水分が水分分離膜23を介して移動することにより、加湿が行なわれる。なお、最終製品ガスの湿度が必要な場

合は、製品ガス湿度調整弁25の開閉度を調整し、製品ガス出口管17の乾燥ガスのバイパス量を変化させることにより運転可変の湿度が可能である。

更に、本発明では、除湿装置22を省略し、且つ再生パージガスを空放し、一方製品ガスを出口管17を通じて除湿装置32の二次側に通過させて、原料混合ガスの水分を水分分離膜33を通じて製品ガス中に移動させ、原料混合ガスの除湿と製品ガスの加湿を行うこともできる。

本発明の除湿装置の膜質として使用される水分分離膜23,33は、例えば、特開昭54-11481、特開昭54-152679、特開昭60-183025、特開昭61-195117、特開昭62-42723等に記載された吸水性高分子膜、特開昭58-86684、特開昭60-257619、特開昭60-261503、特開昭62-42772等に記載されたポリスルホン多孔膜、ポリプロピレン多孔膜、ポリテトラフルオロエチレン多孔膜との複合膜、特開昭62-42723等に記載された芳香族ポリイミド膜、また、パーフ

ルオロ系イオン交換膜、炭化水素系イオン交換膜、また、イオン交換膜と吸水性高分子膜との複合膜等が使用できる。なかでも、本発明では水分分離膜としてイオン交換膜が好ましく、特に固定イオン濃度1~6N、好ましくは2~5N、吸水率20~250重量%、好ましくは22~110重量%、膜厚0.1~100μm、好ましくは1~50μmが好ましい。ここで、吸水率は、乾燥膜重量当りの膜に含まれる水分量の百分率で表わされ、また固定イオン濃度は、膜に含まれる水分当りのイオン交換基密度で表わされる。イオン交換膜は、好ましくは、以下の一般式を有するパーフルオロスルホン系イオン交換膜が好ましい。



式中、m=0又は1、n=2~5の整数である。

本発明における水分分離膜の形状は、平膜型と称する1ないしは、複数枚の平膜を積層した

もの、スパイラル型と称する平膜を筒等状にしたもの、中空糸型などの様な形状のものも使用可能である。

本発明の圧力変動式ガス吸着塔に充填される吸着剤としては、吸着時と脱着時の圧力を変化させることにより、吸脱着を行い、その膜の吸脱着力の差を利用してガス分離を行うのに使用される吸着剤であればいずれも使用でき、好ましくは、ゼオライト、シリカなどが使用される。

【実施例】

実施例1

第1図に示すとおり2塔式圧力変動式吸着法による空気中の酸素濃縮装置のフロー系統中に水分分離膜23,33を有する除湿装置22,32を付加し、原料ガスの除湿、冷却、ならびに製品ガスの液取、圧縮および運転騒音についての性能を確認した。2塔で一對をなす吸着塔6、9の各塔に13X型ゼオライト900gを充填した。原料混合ガスの除湿、冷却、ならびに製品ガスの

特開平2-99113 (4)

加湿を行なう為の水分分離装置は、パーフルオロスルホン酸中空糸膜（固定イオン濃度3.4M、吸水率42%、膜厚30 μ m）を用いた。本装置の有効膜面積は、合計0.15 m^2 で、圧縮機入口の原料空気は、温度25℃湿度65%である。圧力変動式吸着塔の最大引加圧力は、3気圧で、再生時の最小圧力は1気圧の常圧再生方式である。吸着剤の切替周期は、15秒で、吸着塔下層部より取出した酸素濃縮空気の一部を脱着用として再生工程にある塔の下層部より連続パージさせることにより再生した。分離ガス取出流量は、流量計15の指示値で8.5 ℓ /分とした。

実施例2

第2図に示すとおり、2塔式圧力変動式吸着法による空気中の酸素濃縮装置を構成し、原料混合ガスの除湿、冷却ならびに製品ガスの濃度及び温度を確認した。実施例1の第1図との相違点は、除湿装置32に代えて、冷却装置3及び補助吸着装置（原料ガス脱湿用）5、8を付加したこと、ならびに除湿装置22に代えて、水槽

（製品加湿用）18を付加したことおよび、消音器26を付加したことである。

補助吸着装置（原料ガス脱湿用）5、8には、吸湿用ゼオライト40gを各々に充填した。その他の操作条件は、実施例1と同一条件とした。

実施例1、ならびに実施例2による運転結果を表-1に示す。

表-1

No.	測定項目	実施例-1	実施例-2
1	圧縮機2.入口ガス温度(℃)	25	25
2	圧縮機2.入口ガス湿度(RH%)	65	65
3	圧縮機2.出口ガス温度(℃)	45	45
4	吸着塔6.6.入口ガス温度(℃)	23.5	26
5	吸着塔6.9.入口ガス露点(℃)	-18	-16
6	流量計15.取出ガス流量(ℓ /分)	2.6	2.6
7	製品ガス19.酸素濃度(%)	85	85
8	製品ガス19.湿度(RH%)	95	95
9	運転騒音(基準1m, dB(A))	45	43

【発明の効果】

表-1の実施例-1の本発明によれば、実施例-2の従来例に比較し、原料混合ガスの冷却ならびに除湿機能、および製品ガスの加湿、調湿機能ならびに、本来のガス分離機能、運転騒音など全てにわたって同等以上の性能を示し優れた効果を有している。本発明によれば吸着塔8、9の吸着剤への水分の蓄積をも減少させることから吸着剤の本来のガス分離機能を向上させると共に、吸着剤の耐用時間の延長にも効果がある。また医療用酸素濃縮装置として製品ガスが人体に吸引使用されるような加湿、調湿を必要とする場合、本発明によれば、加湿用として水皿を別途必要とすることなく、大気中に元素、含有される水分のみを水分分離膜を介して移行させる清浄度の高い加湿、調湿を行なうことが可能であり、水に凝固する結露、腐蝕性あるいは非腐蝕性固形分の飛散吸引などの障害防止にも優れた効果が得られる。また従来例の水槽への水の結晶といった煩雑な操作を

省略できる利点がある。

さらに、従来法によれば第2図の再生パージガス出口管21から再生パージガスを切替空放する際の空放音が大きいため、通常別途消音器を設けるが本発明によれば、第1図の除湿装置32、22が消音器の機能をも兼ねることから、運転騒音の軽減にも優れた効果を得ることができる。

また、従来法によれば、原料混合ガス中の水分除去の一方法として圧縮後冷却することにより、水分の一部を凝縮水として取出し処理するが、本発明によれば、全て水蒸気の状態において処理できるので、凝縮水処理装置が不要となり、装置材料の腐食、損傷などの障害防止にも効果がある。なお製品ガスの加湿が不要な場合には、除湿装置22を削除することも可能である。以上述べたように多岐の効果が簡便に安価に得られ製作費用の低減、性能の向上など多大の利点が見られる。

特開平2-99113 (5)

4. 図面の簡単な説明

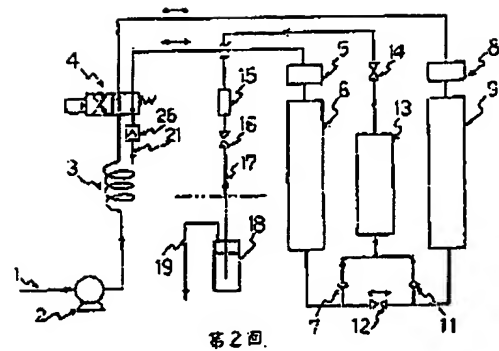
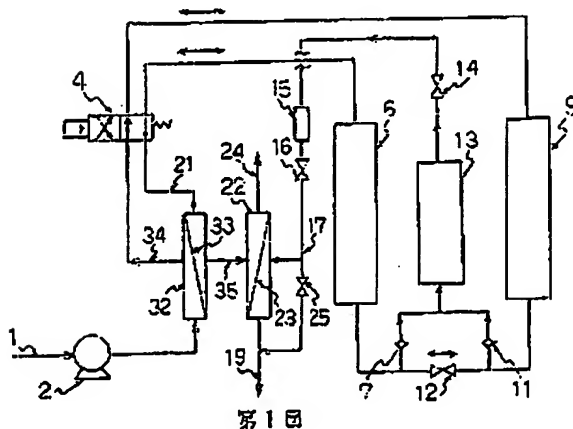
第1図は、本発明装置の一実施例を示すフロー系統図であり、第2図は、従来例を示すフロー系統図である。

第1図において1…原料ガス供給管、2…原料ガス圧縮機、4…切替弁、6、9…吸着塔、7、11…逆止弁、12…再生用ガス流量調整用絞り弁、13…貯留槽、14…調圧弁、15…流量計、16…流量調整弁、17…分離ガス出口管、19…調整製品ガス出口管、21…再生用ガス出口管、22…ガス分離器ユニット（製品加温用）、23…ガス分離器（製品加温用）、24…除湿再生用ガス出口管、25…製品ガス温度調整弁、32…ガス分離器ユニット（原料ガス除湿用）、33…ガス分離器（原料ガス除湿用）、34…除湿原料ガス出口管、35…加温再生用ガス出口管、を示している。

第2図において、3…冷却装置、5、8…補助吸着装置（原料ガス脱湿用）、18…水槽（製品ガス加温用）、26…消音器、を示している。

る。

第2図中の他の各部の番号は、第1図と同等である。



特開平2-99113

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第1区分
 【発行日】平成8年(1996)11月19日

【公開番号】特開平2-99113
 【公開日】平成2年(1990)4月11日
 【年次号数】公開特許公報2-992
 【出願番号】特願昭63-248989
 【国際特許分類第6版】

B01D 53/04

53/26

// B01D 53/22

71/82 500

【F I】

B01D 53/04

B 9538-4D

53/26

Z 9538-4D

53/22

9538-4D

71/82

500 9538-4D

特許庁長官 印

平成 7年 9月26日

特許庁長官 印

1. 事件の表示 昭和63年特許第248989号

2. 補正をする者

出件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

名称 (004) 通商子株式会社

3. 代理人

住所 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目1番2号 通商子株式会社内

氏名 弁護士(9091) 泉名雄祐

4. 改正命令の日付 自発改正

9. 改正により減少する請求項の数 2

6. 改正の対象

(1) 明細書の発明の名称の欄

(2) 明細書の発明の概要の欄

(3) 明細書の発明の詳細な説明の欄

(4) 明細書の図面の欄に説明の欄

7. 補正の内容

(1) 明細書の発明の名称の欄を「図成用脱湿装置の製造方法」に訂正する。

(2) 明細書の発明の概要の欄を別紙のとおり訂正する。

(3) 明細書第5頁第7～17行の「装置……にある。」を次のように訂正する。

「圧力変動式脱湿装置により空気を脱湿して図成用の図成用脱湿装置を製造する方法において、原料空気を水分分離装置の一方の面に通過させ、水分分離装置を通過して水分を他面側に移行させて原料空気を脱湿した後で圧力変動式脱湿装置に供給し、圧力変動式脱湿装置から取り出した図成用脱湿装置を水分分離装置の一方の面に通過させ、水分分離装置を通過して水分を他面側から移行させることにより図成用脱湿装置を製造する圧力変動式脱湿装置を主とする図成用脱湿装置の製造方法を製造するものである。」

方の面に通過させ、水分分離装置を通過して水分を他面側から移行させることにより図成用脱湿装置を製造する圧力変動式脱湿装置を主とする図成用脱湿装置の製造方法を製造するものである。」

(4) 明細書第6頁第1行の「る。」を次のように訂正する。

「る。第1図において装置1と装置2の水分分離装置を有しており、第1の水分分離装置の一方の面に原料空気を通過させつつ、装置1の水分分離装置の他面に圧力変動式脱湿装置の発生パージガスを通過させることにより、原料空気を原料パージガスに水分を移行させ、かつ、装置2の水分分離装置の一方の面に水分が移行した上記原料パージガスを通過させつつ、装置2の水分分離装置の他面に図成用脱湿装置を通過させることにより、上記原料パージガスから図成用脱湿装置に水分を移行させる。」

(5) 明細書第6頁第1行の「混合ガス」を「空気（以下、原料混合ガスあるいは原料ガスともいう）は」に訂正する。

(6) 明細書第6頁第3行の「脱湿装置」を「水分分離装置」に訂正する。

(7) 明細書第6頁第8行の「特定成分ガス」を「空気」に訂正する。

(8) 明細書第6頁第6行の「製品ガス」を「図成用脱湿装置（以下、製品ガスともいう）」に訂正する。

(9) 明細書第6頁第10行、同頁第18行、同頁第20行、第8頁第5行、第8頁第7行の「脱湿装置」を、それぞれ「水分分離装置」に訂正する。

(10) 明細書第8頁第10行の「る。」を次のとおり訂正する。

「る。すなわち、水分分離装置の一方の面に原料空気を通過させつつ、図成用脱湿装置の他面に図成用脱湿装置を通過させることにより、原料パージガスを脱湿することなく、水分分離装置を介して原料空気を図成用脱湿装置に図成用脱湿装置を移行させることもできる。」

(11) 明細書第8頁第11行の「特許……して」を「で」に訂正する。

(12) 明細書第10頁第1行の「図成用」を「図成用」に訂正する。

(13) 明細書第10頁第7行の「ガス」を「空気からの空気」に訂正する。

(14) 明細書第10頁第15行の「脱湿装置」を「水分分離装置」に訂正する。

- 1 -

- (1) 反力室を主吸気室により空気を吸入させ、反力室の吸気流路の直前に設置する方法において、原料空気を水分分離機の一方向に通過させ、水分分離機を通して水分を低沸点液に移行させる（原料空気を加熱したことで反力流動ガスと吸気液に分離し、反力流動ガスが原料液内の吸気前に空気の要素を吸気させて分離し、反力流動ガスが原料液内より出した低沸点液が水分分離機の一方向に通過させ、水分分離機を通して水分が原料液から移行させることにより、反力流動ガスと原料液を加熱する反力流動ガス吸気液による吸気原料液と空気の混合方法、
- (2) 水分分離機の一方向に原料空気を通過させつつ、該水分分離機の直前と原料液と原料空気を混合させることにより、原料空気を原料液内空気に水分を移行させる効果（1）の反力流動ガス吸気液を有し、原料の水分、
- (3) 第一と第二の水分分離機を有し、第一の水分分離機の一方向に原料空気を通過させつつ、第二の水分分離機の直前に反力流動ガスと吸気液の原料をバージガスと通過させることにより、原料液内からバージガスに水分を移行させ、かつ、第二の水分分離機の一方向に水分が移行した原料をバージガスと通過させつつ、第三の水分分離機の直前に原料液と原料空気を混合させることにより、と記号のバージガスから原料液と原料空気に水分を移行させる効果（1）の反力流動ガスと原料液との混合方法、

- 3 -